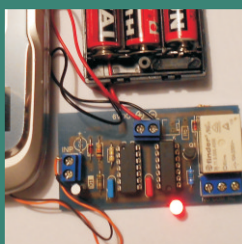
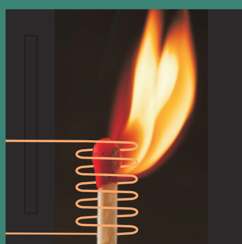
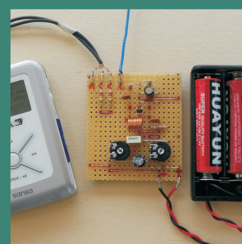
Praktična

ELEKTRONIKA 12+

FIL.M.2016

KNJIGA SARADNIKA 2

Praktična

ELEKTRONIKA 12+a

FIL.M.2016

Miomir Filipović

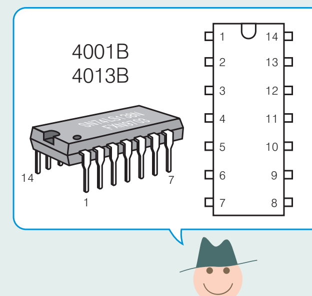
DALJINSKI PREKIDAČ
pomoću mobilnog telefona

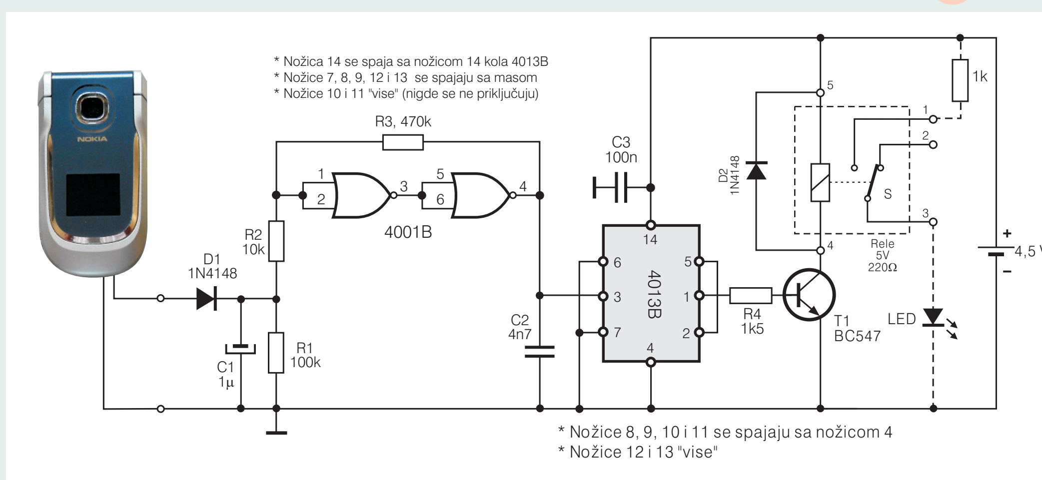


Novi modeli mobilnih telefona se pojavljuju maltene svakodnevno i tako će biti sve dok postoje kupci željni novih stvari i sposobnih da ih kupe. Zbog toga mobilni telefoni, mada potpuno ispravni, vrlo brzo, brže od svih drugih tehničkih proizvoda, odlaze u "staro gvožđe" i mogu da se kupe po izuzetno niskoj ceni. U mobilnom telefonu postoje i radio-predajnik i radio-prijemnik, pa se postavlja pitanje šta sa njime mogu da urade ljubitelji elektronike. Tu ima dosta posla za poznavaoce softvera, ali i za ljubitelje hardvera. U tekstu koji sledi biće reči o tome kako mobilni telefon može da se iskoristi za daljinsko upravljanje, tako da pomoću njega, iz svog stana, uključite/isključite neki električni uređaj (svetlo, radio, bojler, alarm itd.) na nekom udaljenom mestu (vikendici, radnji, automobilu itd.). Uredjaj koji se uključuje/isključuje može da se napaja iz akumulatora ili iz električne mreže.

Električna šema uređaja sa baterijskim napajanjem pomoću koga može da se pomoću telefona uključi ili isključi neki električni uređaj data je na slici 1. Pri eksperimentisanju, kao uređaj čijim se radom upravlja može da se koristi sijalica, kao na slici 5, ali je jednostavnije da to bude redna veza otpornika od 1 kilooma i LED diode.

Električni napon sa zvona mobilnog telefona se vodi na jednostavan ispravljač koji obrazuju D1 i C1. Jednosmerni napon sa C1 se, preko R2, vodi na ulaz Šmitovog okidnog kola, koje čine dva NILI kola i R3. Kada taj napon postane veći od 3,15 V, na izlazu Šmitovog kola (nožica 4 drugog NILI kola) se dobija napon od +4,5 V. Ovaj napon se vodi na nožicu 3 kola 4013B. U ovom kolu se nalaze dva D bistabilna flip-flopa. Koristi se samo jedan koji je povezan kao T (Toggle) flip-flop. Kada se na njegovom ulazu (nožica 3) pojavi +4,5 V i na izlazu (nožica 1) se pojavi +4,5 V. Ovaj izlazni napon ostaje +4,5 V i kada se ulazni napon smanji na nulu. On će da se smanji na nulu tek kada se na ulazu, posle prekida, ponovo pojavi +4,5V, a to znači kada mobilni telefon bude pozvan po drugi put. Pod dejstvom napona na nožici 1 tranzistor odlazi u zasićenje (ponaša se kao zatvoren prekidač), kotva relea biva privučena i dioda svetli. Kada, kasnije, ponovo pozovete telefon, na ulazu 3 kola 4013B će se ponovo pojaviti +4,5 V, a to će izazvati da se napon na nožici 3





Slika 1. Daljinski upravljač sa mobilnim telefonom

Rele na kome piše 5V normalno radi i na 4,5V.

Ako uređaj napajate iz ispravljača podesite napon na 4,2 V. Uređaj je tada pouzdaniji, a rele radi.

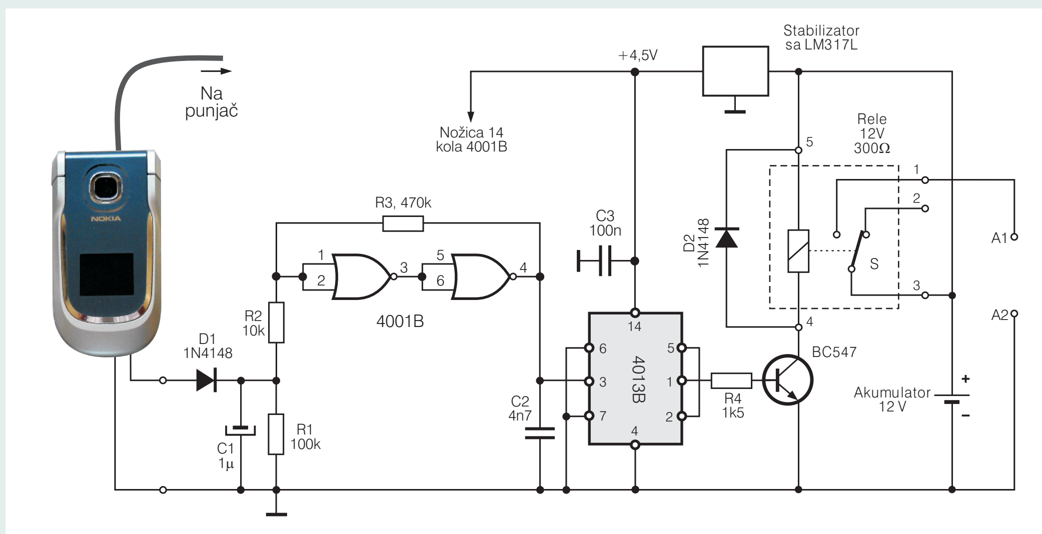
smanji na nulu i dioda će da se ugasi.

Ako se na slici 1 koristi baterija čiji je napon veći od 4,5 V, on mora da se smanji pomoću stabilizatora napona, kao što je učinjeno na slici 2.

Tranzistor na slici 1 može da bude bilo koji NPN tranzistor čija je maksimalna dozvoljena kolektorska struja jednaka ili veća od struje koja teče kroz namotaj relea.

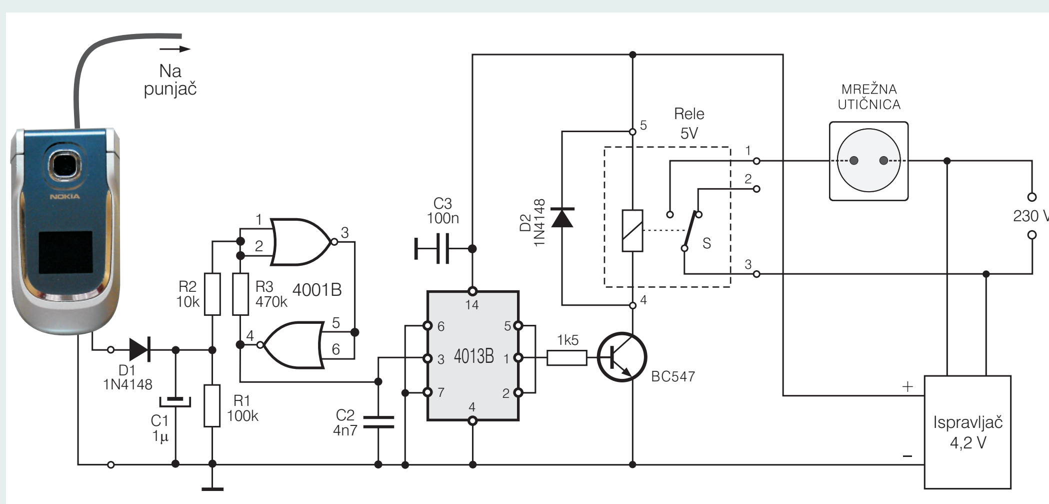
Na slici 2 je prikazana šema uređaja za daljinsko bežično uključivanje/isključivanje alarmnog uređaja koji se napaja iz akumulatora od 12 V. Alarm se priključuje između tačaka A1 i A2. Kada vlasnik objekta u koji je ugrađen alarm, zatvori sve prozore i vrata (na čije otvaranje alarm reaguje) i zaključa spoljna vrata, on pozove svojim mobilnim telefonom mobilni telefon na slici. Kotva se, iz položaja na slici, prebaci u suprotni položaj, ostvari se spoj između priključaka relea 3 i 1 i alarm je spreman da reaguje. Kasnije, recimo sutradan, ako je u pitanju neka prodavnica, vlasnik prvo pozove mobilni na slici. Kotva se vrati u položaj kao na slici, alarm se isključi i vlasnik može da otključa vrata, otvori prozore i slično.

Struja uređaja sa slike 2 kada tranzistor provodi struju je oko 40 mA. To ne predstavlja skoro nikakvo opterećenje za akumulator kapaciteta akumulatora za automobile. Ali ako se koristi akumulator znatno manjeg kapaciteta, to može da bude problem. Ušteda može da se ostvari ako se zna da li je tokom određenog perioda vremena uređaj kojim se upravlja duže uključen ili isključen. Ako je duže uključen, treba koristiti priključke relea 2 i 3 jer su oni spojeni kada tranzistor ne provodi struju. Ako je uređaj duže vremena isključen, treba koristiti priključke 1 i 3 jer između njih nema spoja kad tranzistor ne provodi struju.



Slika 2. Daljinsko upravljanje uređajem koji se napaja iz baterije napona 12 V

Problema sa potrošnjom nema ako se koristi ispravljač, kao na slici 3. Ova šema omogućuje daljinsko upravljanje snažnim električnim uređajima (električno osvetljenje, grejalica, bojler, klima uređaj i sl.) koji se priključuju na mrežnu utičnicu.

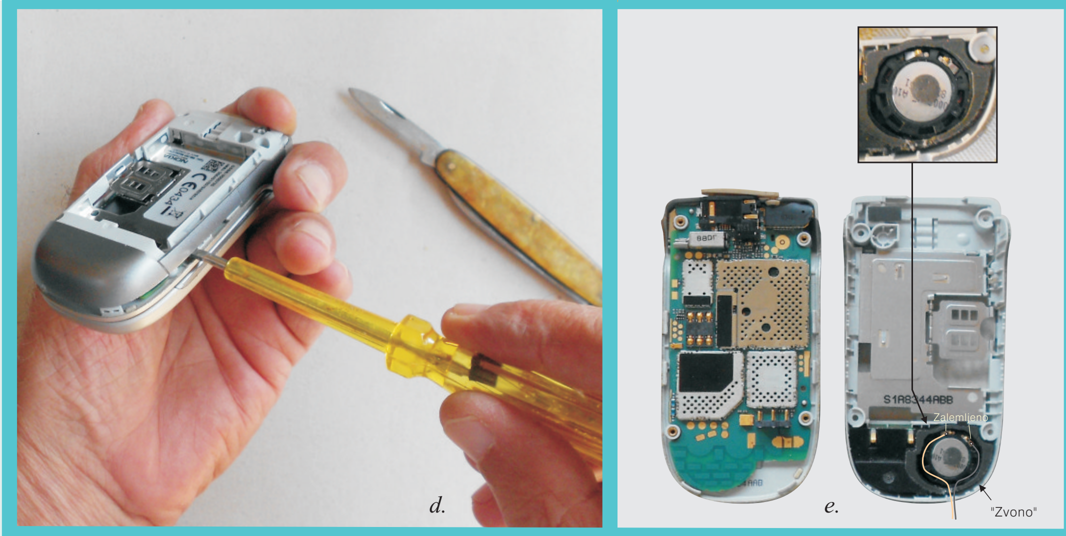


Slika 3. Daljinsko upravljanje uređajem koji se napaja iz električne mreže

Kao što je već rečeno, na ulaz kola, između anode diode i mase, dovodi se signal sa zvona u mobilnom telefonu. Tako sam uradio u jednom ranijem projektu u kome je korišćena jedna vrlo stara Nokia. U Nokiji koja se koristi u ovom projektu nema zvona. Umesto njega se koristi slušalica koja se, kada se uspostavi veza, koristi kao mikrofon . Ali, pronalaženje bilo zvona bilo slušalice u mobilnom telefonu nije lako. Problem je u tome što u nekim telefonima postoji posebno zvono, u nekima se kao zvono koristi mikrofon a u nekima slušalica. Moraćete da eksperimentom pronađete koji od ovih komponenata proizvodi zvuk (muzika i sl.) koji čujete kada vas neko pozove i da na njegove priključke zalemite dve žice koje idu na ulaz našeg uređaja.

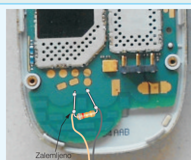
Kao pomoć može da vam posluži slika 4 na kojoj je prikazano rasklapanje Nokije sa prethodnih slika. Prvo se skine zadnji poklopac, izvadi baterija i kartica i odvrnu četiri zavrtnja (slika *c*).





Slika 4. Rasklapanje Nokije

Zatim se, pomoću noža i odvrtke (slika d), kutija razdvoji u dva dela (slika e). Na malu dinamičku slušalicu koja se koristi za reprodukciju zvuka poziva ("zvono" na slici e) se zaleme dve savitljive, izolovane žice, koje se vode na ulaz uređaja.



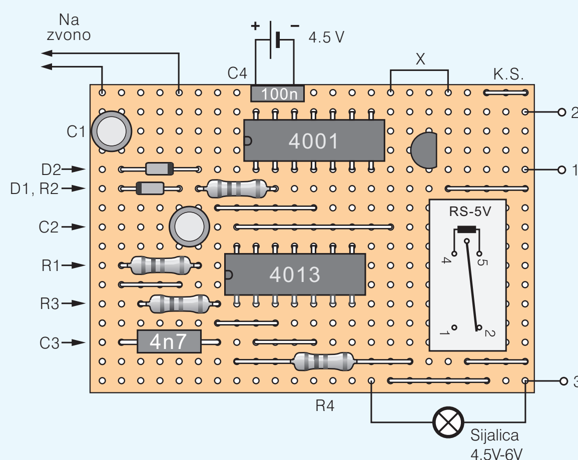
Lemljenje žica na priključke slušalice je prilično "pipav" posao. Mnogo je lakše da izvadite slušalicu, izmerite njenu otpornost i umesto nje, prema slici levo, zalemite otpornik, na čije nožice ste već zalemili krajeve žica.

U telefonu treba odabrati melodiju koja ima konstantnu amplitudu i da dugo traje (da nije isprekidana). U korišćenoj Nokiji to je bila melodija pod imenom *Catwalk*. Jačinu treba podesiti na maksimum. Najpovoljniju melodiju ćete lako da pronađete uz malo eksperimentisanja.

* Ako je u telefonu lako dostupna sijalica kojom se osvetljava ekran i ako se na njoj pojavljuje celokupan napon baterije, onda ovaj napon može da se koristi za okidanje uređaja. Njega treba preko dve žice sa sijalice priključiti između donjeg kraja R2 i mase. Pri tome teba voditi računa da pozitivan kraj bude spojen R2, a negativan sa masom. D2, C2 i R2 treba izostaviti. Telefon može da zvoni više puta i da koristi bilo koju melodiju.

Pri zvonjenju, na otporniku R1 se dobija jednosmerni napon koji je nešto malo manji od napona baterije. U Nokiji koja se koristi u ovom prejektu napon baterije je 3,7 V, pa je napon na otporniku kondenzatoru C1 nešto manji. Ali, u drugim mobilnim telefonima koriste se baterije većeg ili manjeg napona, o čemu mora da se vodi računa. Okidni napon na nožicama 1 i 2 kola 4001B ne sme da bude manji od $0{,}7 \cdot U_{Bat}$ ni veći od U_{Bat}, gde je U_{Bat} jednosmerni napon napajanja ovih kola, tj. jednosmerni napon na njihovim nožicama 14. U našem slučaju to znači da pošto je U_{Bat}=4,5 V, pozitivan napon na otporniku R1 treba da je veći od 3,15 V, ali ne i veći od 4,5 V. Uređaj pouzdanije radi ako je napon baterije manji od 4,5 V, recimo 4,2 V. Rele za 5 V pouzdano radi i pri ovom naponu.

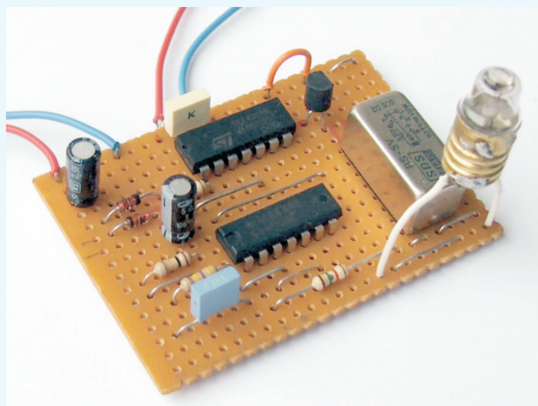
Ako se koristi telefon sa baterijom napona većeg od 3,7 V, problem se rešava tako što se jačina zvonjenja podesi tako da je napon na R1 malo manji od U_{Bat}.

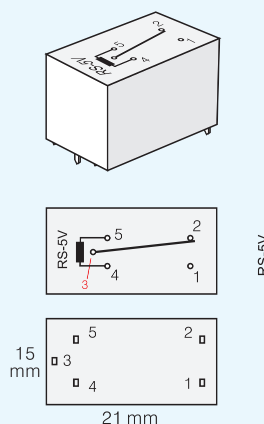


PRAKTIČNA REALIZACIJA

Na slici 5 je prikazan jedan od načina praktične realizacije uređaja sa slike 1. Iskorišćena je univerzalna štampana pločica, kao što je objašnjeno u PE2 (Praktična realizacija elektronskih uređaja), u tekstu u vezi sa slikom 2.14.

Kada se ukloni kratkospojnik obeležen sa X, sva tri kontakta relea (1, 2 i 3) su potpuno slobodna i mogu da se iskoriste za bilo kakva uključivanja i isključivanja.





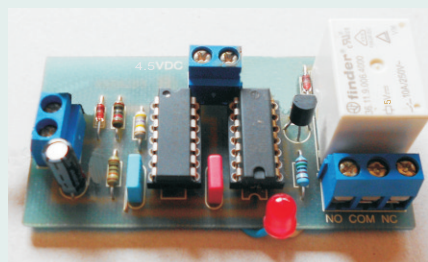
Slika 5. Uređaj sa slike 1 realizovan na univerzalnoj štampanoj pločici: gore - crtež, dole - fotografija

Na slici 6 je prikazan uređaj sa slike 1 realizovan na štampanoj pločici, koji je, to sa ponosom naglašavam, od A do Š, napravio moj bivši đak Dragan Stefanović zvani Kraka.

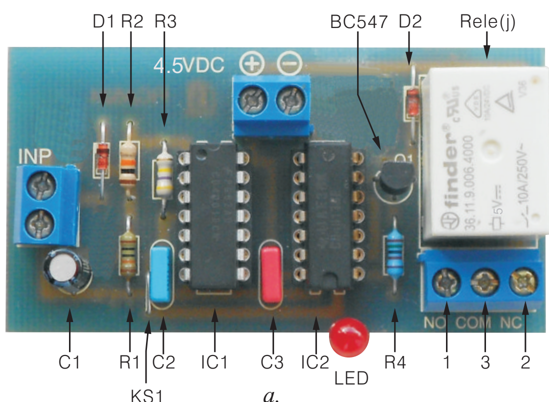
*Sve slike su u razmeri 1:1.

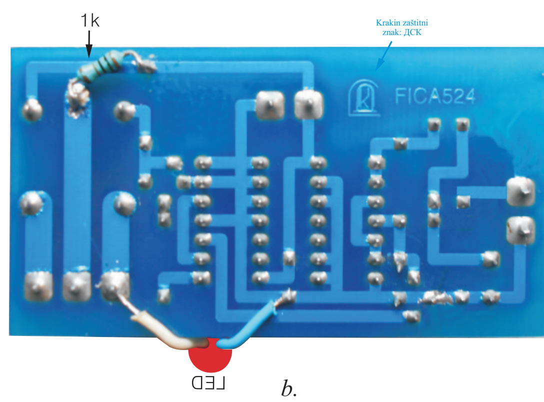
*KS1 je kratkospojnik (džamper) - komad žice savijen u obliku ćiriličnod slova П.

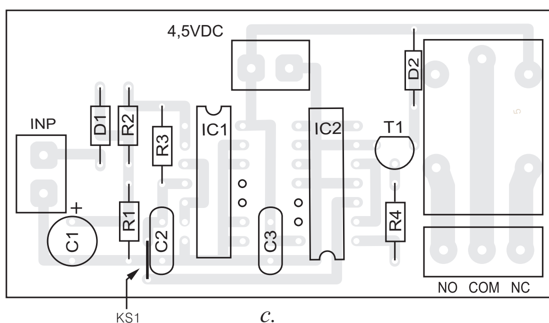
*LED dioda i otpornik 1k su privremeno dodati radi eksperimentisanja.

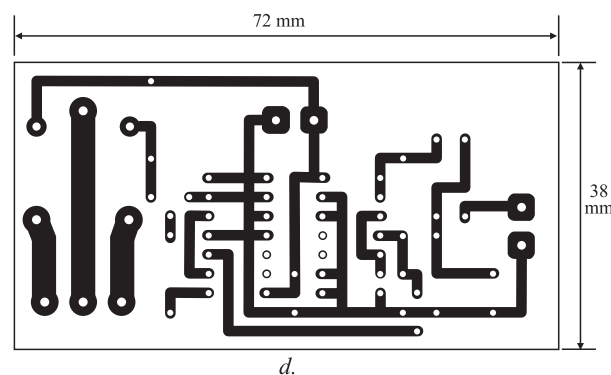


Slika 6. Krakina pločica





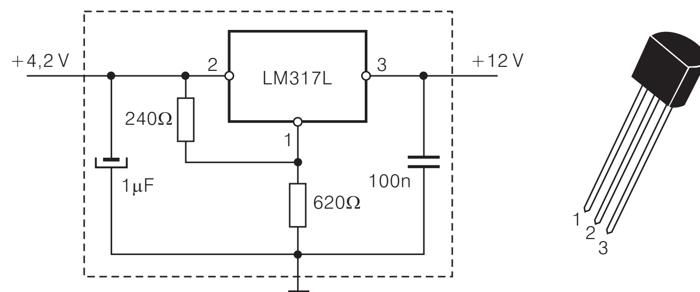




Slika 7. Krakina pločica: a i c-strana komponenata, b i d-strana štampe

Na kraju, skrećem vam pažnju na glavni nedostatak ovog uređaja. To je nepouzdanost, koja je posledica činjenice da nema povratne informacije da li je prekidač na udaljenom uređaju zatvoren ili otvoren. A može da bude i jedno i drugo jer telefon može da primi neki pogrešan poziv ili SMS poruku od operatera ili neku drugu poruku. Što se tiče pogrešnih poziva, oni se retko dešavaju, a što se tiče problema sa porukama on se rešava tako što se isključi ton koji ukazuje da je stigla poruka. To se radi ovako: Menu>Settings>Profiles>General>Personalise>Msg. alert tone: Off, >Mail alert tone: Off>IM alert tone:Off>Options>Save.

Pre nego što praktično primenite uređaj, eksperimentišite sa vrstom pozivnog tona i pronađite najpovoljniji. Isprobajte kako uređaj reaguje na više uzastopnih zvonjava, zapazite šta vi pri tome čujete iz slušalice telefona sa koga pozivate i na osnovu toga zaključite kako treba da postupite da bi uređaj bio pravilno uključen ili isključen .



Slika 8. Stabilizator sa slike 2

Pogljedajte video klip
https://www.youtube.com/watch?v=BRB9IetVqmg



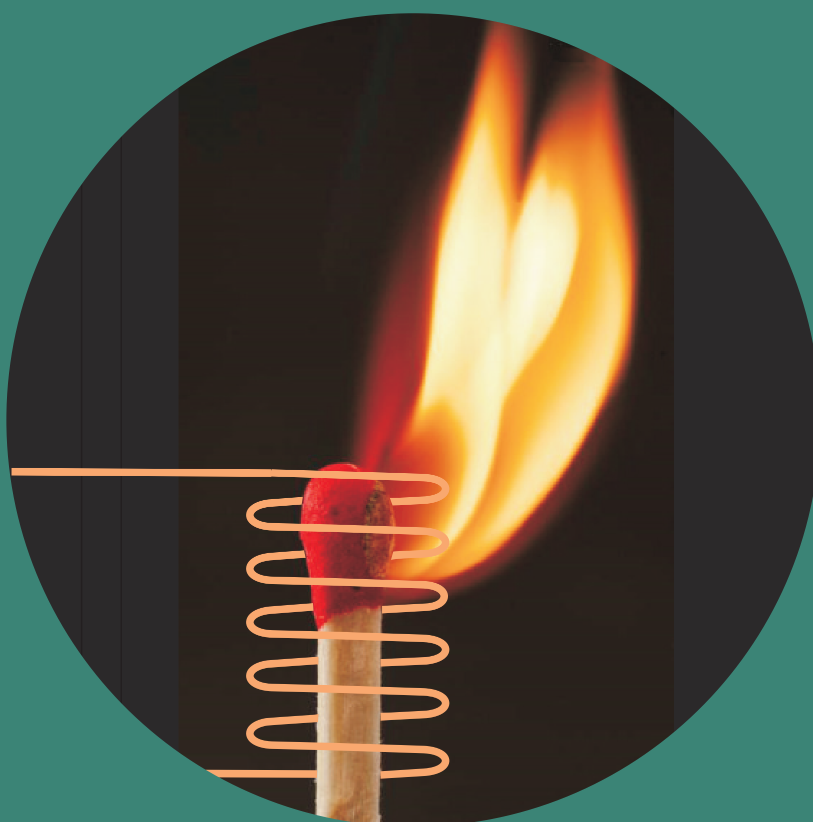
Praktična

ELEKTRONIKA 12+b

FIL.M.2016

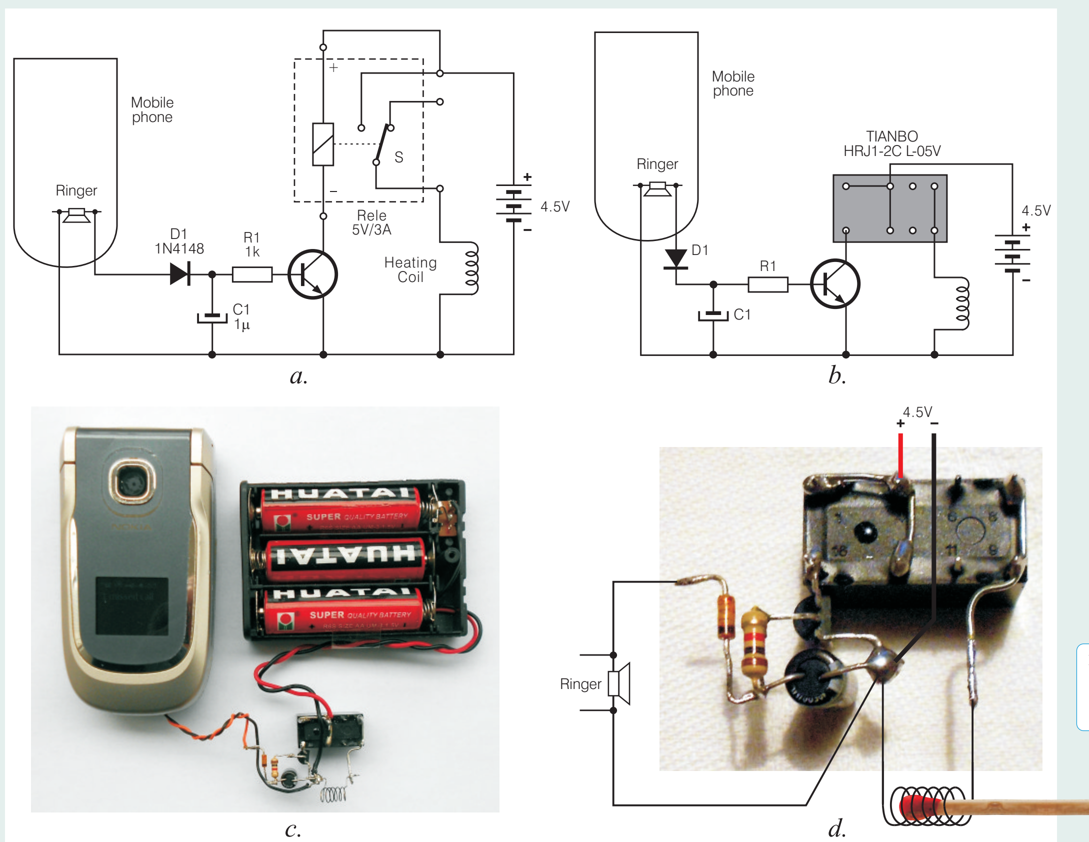
Miomir Filipović

DALJINSKI PREKIDAČ 2



Nekoliko dana po postavljanju video klipa Long Distance (20.000 km) Switch na YouTube stiglo je u redakciju pismo iz Čikaga. Javlja se neki poreklom naš čovek. Dopao mu se, kaže, video, naročito deo FIRE. (Vidi se da je pravi Amerikanac, najviše voli da puca.) Posebno se obradovao kad je video da je autor iz Srbije iz koje je njegov deda koji se rodio u "selo Trnava kod Čačak" i koji je poslednje tri godine u domovini proveo "Na planini, na Jelici...". Odale je u leto 1945. godine prebegao u Grčku pa odatle u Ameriku. Unuk se interesuje za elektroniku pa pita da li bi električna šema bila jednostavnija ako bi prekidač trebalo da se na početak poziva uključi, a po prekidanju pozivanja isključi i ništa više. On je to ovako formulisao: može li: pozoveš, upališ, prekineš. Može zemljače, sve može osim drvene furune. (Ovo je jedna od izreka mog kolege iz "Tesle" Zorana Pantelića profesora Električnih instalacija, a verujem da je znao i tvoj deda.)

Električna šema je na slici 1a. Dok zvono (Ringer) zvoni na kondenzatoru C1 je jednosmerni napon od oko +2 V, tranzistor odlazi u zasićenje, kroz kalem relea teče struja, kotva prelazi u levi položaj, kroz grejač (Heating Coil) teče velika struja (nekoliko ampera), žica se usija i upali šibicu.



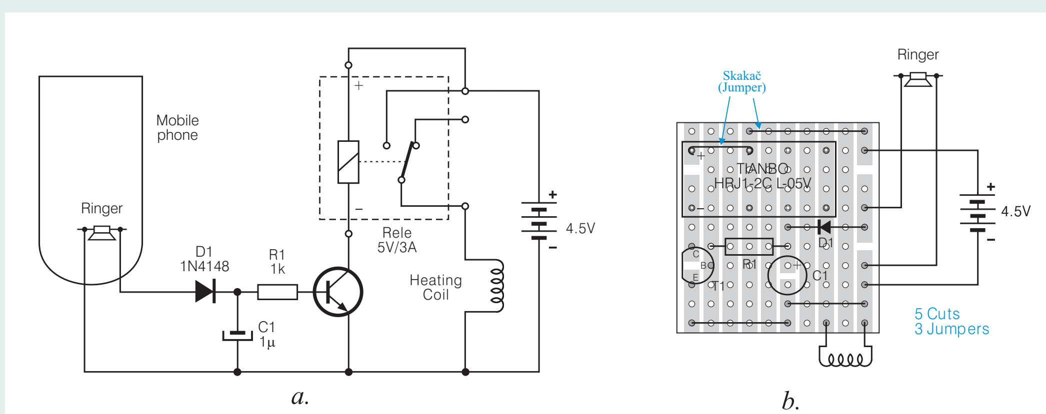
Pogledajte rele. K'o neka crknuta buba sa osam nogu, koja leži na leđima. Fuj!

Slika 1. Daljinski prekidač: a i b-električna šema, c i d- praktična realizacija u stilu "Crknuta buba" (Dead-bug style)

Na slici 1b. je električna šema sa releom TIANBO HRJ1-2C L-05V, posmatranim odozdo (sa strane na kojoj su nožice). Naravno, moguće je koristiti i drugačiji rele, bitno je da je za 5 V i struju oko 3 A.

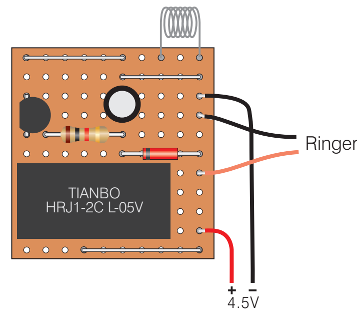
Uređaj je vrlo jednostavan, sa samo šest komponenata, pa ga je moguće realizovati u stilu "Crknute bube", kao što je prikazano na slikama 1c i 1d.

Realizacija na univerzalnoj štampanoj pločici sa bakarnim trakama prikazana je na slici 2. Slika 2b je pogled na stranu sa bakarnim linijama, komponente su na drugoj strani. Zapazite da su bakarne linije, pomoću malog šrafcigera, prekinute na pet mesta. (Prekid se, kad god je to moguće, pravi preko rupice.)





c.



d.

Slika 2. Daljinski prekidač: a-električna šema, b-štampana pločica, pogled na starnu bakarnih linija, c-fotografijas kompletnog uređaja, d-štampana pločica, pogled na stranu komponenata

Izrada kalema i priprema telefona:
https://www.youtube.com/watch?v=ar3T-ytVYSk



Na kraju, skrećem vam pažnju na glavni nedostatak ovog uređaja. To je nepouzdanost, koja je posledica činjenice da nema povratne informacije da li je prekidač na udaljenom uređaju zatvoren ili otvoren. Opasnost su SMS poruke od operatera ili neka druga poruka ili neki pogrešan poziv. Što se tiče pogrešnih poziva, oni se retko dešavaju, a što se tiče problema sa porukama on se rešava tako što se isključi ton koji ukazuje da je stigla poruka. To se radi ovako: Menu>Settings>Profiles>General>Personalise>Msg. alert tone: Off, >Mail alert tone: Off>IM alert tone:Off>Options>Save.

Pre nego što praktično primenite uređaj, eksperimentišite malo. Umesto kalema priključite redno vezane LED diodu u otpornika od jednog kilooma.

Praktična

ELEKTRONIKA 12+c

FIL.M.2016

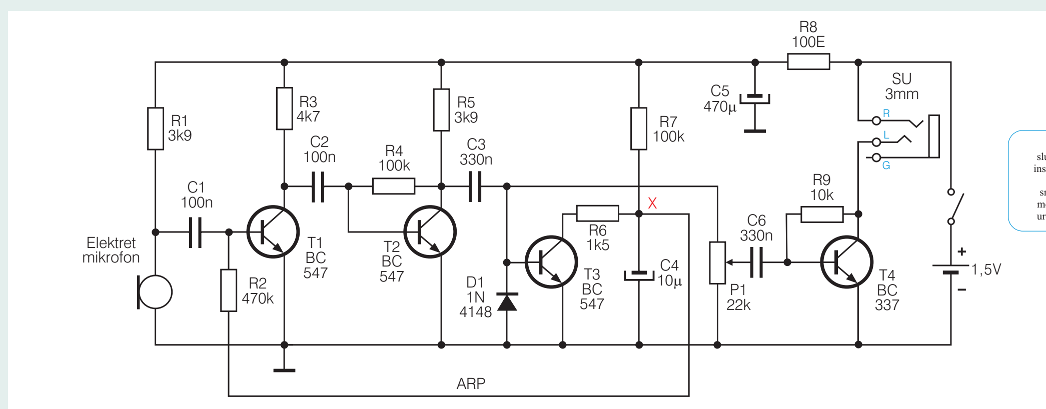
Miomir Filipović

TREĆE UHO



Ovaj uređaj je vrlo star ali je vrlo jednostavan, sastavljen od jerftinih komponenata koje se lako nabavljaju i, što je važnije i zbog čega sam i odlučio da ga publikujem, lep i jednostavan primer automatizacije rada. To je kompletan audio-pojačavač sa reprodukcijom zvuka preko slušalica, koji se sastoji od predpojačavača (T1), pojačavača napona (T2) i izlaznog stepena (pojačavača snage, T4). Svojevremeno on je napravljen za jednog filmskog snimatelja tona koji je pomoću njega snimao zvukove u prirodi kao što su cvrkut ptica, zujanje insekata, razni šumovi i slično. Problem koji je mučio snimatelja je bio što su ti zvuci bili veoma različitih jačina pa je morao da neprekidno vrti dugme za podešavanje veličine pojačanja kasetofona. Dobro bi bilo, žalio se on, da kasetofon sam menja pojačanje: slabiji zvuk-veće pojačanje, jači zvuk manje. Kolo pomoću koga se ostvaruje ovakva promena pojačanja naziva se AGC (Automatic Gain Control), što mi prevodimo kao ARP (automatska regulacija pojačanja).

Na slici 1, električni signal iz mikrofona se pojačava kroz predpojačavač sa tranzistorom T1 i pojačavač napona sa T2 i, preko C3, vodi ma trimer potenciometar kojim se podesi potrebna jačina zvuka u slušalicama u kolu kolektora tranzistora T4. Pomoću tranzistora T3 se ostvaruje ARP. C3, dioda D1 i ulazna otpornost tranzistora T3 obrazuju paralelni diodni detektor, tako da između baze i mase T3 postoji pozitivan jednosmerni



U prirodi ovaj uređaj može da se koristi za slušanje/snimanje veoma tihih zvukove kao što su zujanje insekata, cvrkut udaljenih ptica i slično. Kod kuće mogu da se slušaju radio i TV koji su veoma utišani tako da ne smetaju ostalim ukućanima , u zgradama sa više stanova mogu da se slušaju kako se komšije svađaju itd. Naravno, uređaj će biti od najveće koristi onima čiji je sluh oslabio.



Slika 1. Treće uho

napon čija veličina zavisi od veličine zvuka koji deluje na membranu mikrofona: jači zvuk-veći napon. Znači, kad se jačina zvuka poveća, na bazi T3 je veći jednosmenri napon, kroz T3 teče veća struja i jednosmerni napon na kolektoru, a time i u tački X, se smanji. Usled toga se, preko ARP kola, smanji i napon na bazi T1 i njegovo pojačanje se smanji. Kada se jačina zvuka smanji, napon u tački X, a time i na bazi T, se poveća i pojačanje se poveća.

Postoji više obrazaca za izračunavanje naponskog pojačanja pojačavačkog stepena sa tranzistorom u spoju zajedničkog emitera, kao što je predpojačavač sa T1 na slici 1. Jedan od njih, izuzetno prikladan za praksu, je:

$$A_U=-(I_{C0}\cdot R_C)/U_T$$

u kome su:

I_{C0} - mirna struja kolektora (jednosmerna struja kada nema ulaznog signala koji se pojačava),

R_C - paralelna veza kolektorskog otpornika i ulazne otpornosti sledećeg stepena i

$U_T=0{,}026$ V

Pri nekoj srednjoj jačini zvuka koji deluje na mikrofon, mirna struja T1 je $I_{C0}=0{,}1$ mA. Ulazna otpornost pojačavača sa T2 je 5 kΩ, pa je $R_C=4{,}7\cdot 5/9{,}7=2{,}42$ kΩ. Pojačanje napona je: $A_U=-0{,}1\cdot 10^{-3}\cdot 2{,}42\cdot 10^{3}/0{,}026=-9{,}3$.

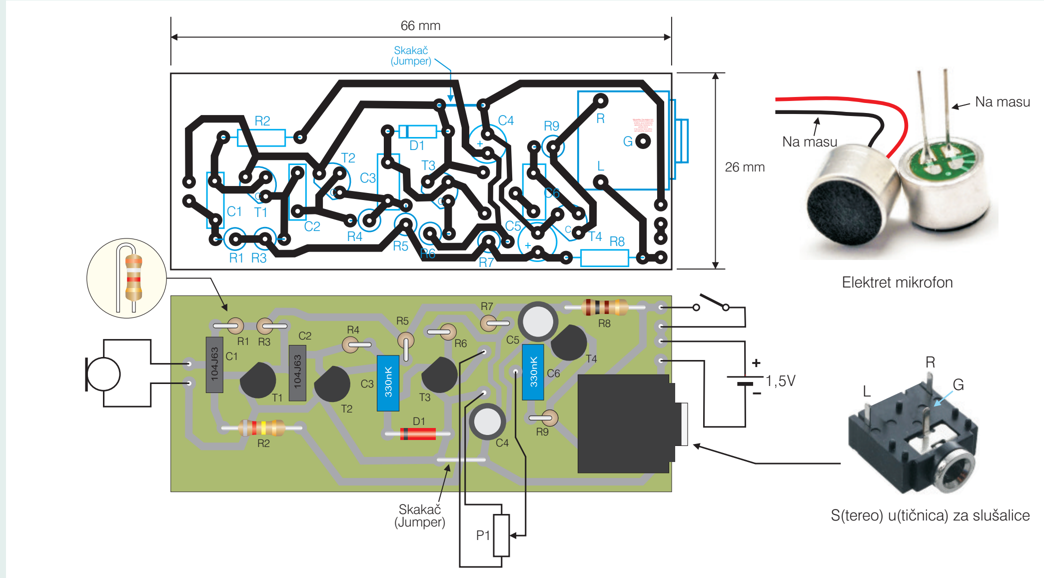
Kada se menja jačina zvuka, ARP napon menja struju I_{C0} i, u skladu sa gornjom formulom, pojačanje A_U se menja: jači zvuk-manja I_{C0} -manje pojačanje; slabiji zvuk-veća I_{C0}-veće pojačanje.

Na slici 2 je štampana pločica: gore-pogled na stranu bakarnih linija, dole-pogled na stranu komponenata.

* Kao što se vidi, pločica može da bude znatno manjih dimenzija ali je tada prilično teško nacrtati je slobodnom rukom.

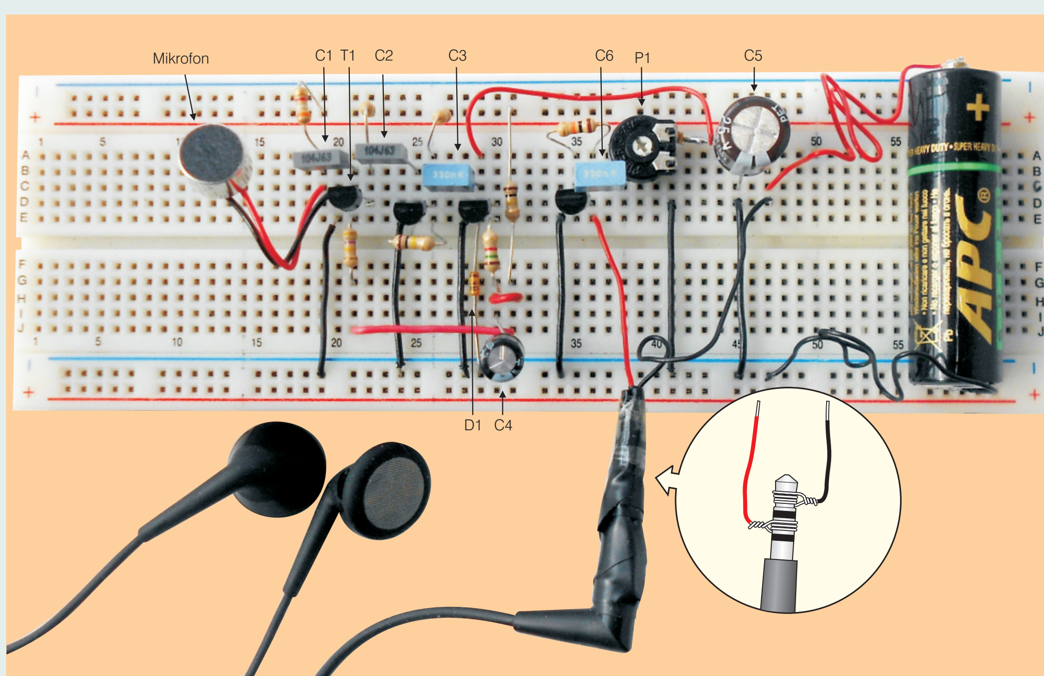
* Ako koristite drugačiju utičnicu za slušalice koja ima više nožica, priključite slušalice, izmerite otpornost između nožica i pronađite dve između kojih je otpornost jednaka 64 Ω. Te dve nožice se leme u stopice L i R na pločici.

* Kod elektret mikrofona sa dve žice, na masu se vezuje crna. Ako ima nožice na masu se vezuje nožica koja je u spoju sa metalnim kućištem.



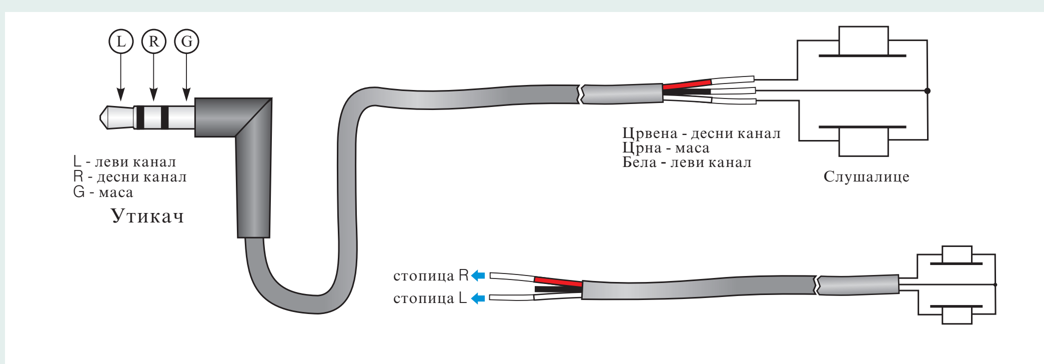
Slika 2. Štampana pločica: gore-strana bakra, dole-strana komponenata

Na slici 3 je uređaj na matadoru. Zapazite da se umesto potenciometra koristi trimer potencimetar.



Slika 3. Treće uho na matadoru

Ako ne možete da nađete odgovarajuću utičnicu (SU na slici 1), odsecite utikač (slika 4 dole) pa crvenu žicu zalemite u stopicu R, a belu u stopicu L (na slici 2). Crna "visi" (ne lemi se nigde).



Slika 4. Slušalice

Praktična

ELEKTRONIKA 12+d

FIL.M.2016

Miomir Filipović

DETEKTOR METALA

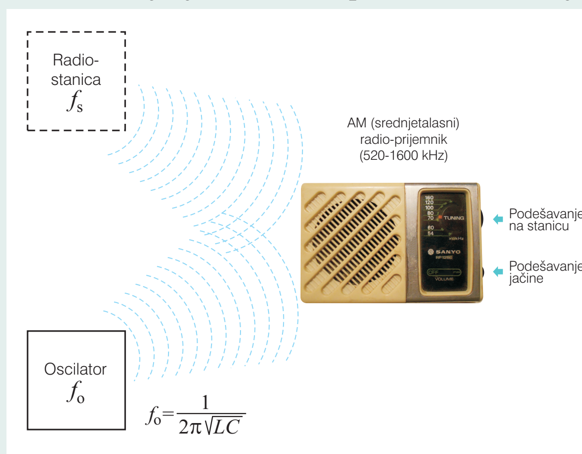


Ovaj uređaj je namenjen ljubiteljima elektronike iz istočne Srbije u kojoj još uvek vlada zlatna groznica ali i drugim optimistima širom naše domovine. Pomoću njega možete da nađete različite metalne predmete sakrivene u lišću, travi, pesku, zemlji... Odmah treba da znate da je njegovo korišćenje na arheološkim lokalitetima zabranjeno i kažnjivo, pa su mesta na kojima možete da tragate za vrednim stvarima parkovi, plaže, izletišta, vašarišta i slična mesta na kojima se okuplja veliki broj ljudi i gde je velika verovatnoća da će neko nešto da zaboravi, izgubi i slično. E, sad, ako nađete nešto vrlo vredno (zlatan sat, narukvicu, mobilni telefon...) prava stvar je da to nekako obnarodujete (Fejsbuk, Tviter...) i steknete laskavu titulu Poštenog nalazača, a vlasnik, po zakonu, treba da vam plati izvestan procenat vrednosti vraćene stvari. Ipak, za ljubitelje prirode, prava stvar je Todorova reka.

Detektor je prilično jednostavne konstrukcije, jeftin i lak za praktičnu realizaciju, ali je, zahvaljujući vrlo velikom pojačanju radio-prijemnika, osetljiviji od velike većine detektora metala čija je izrada opisana na Internetu.

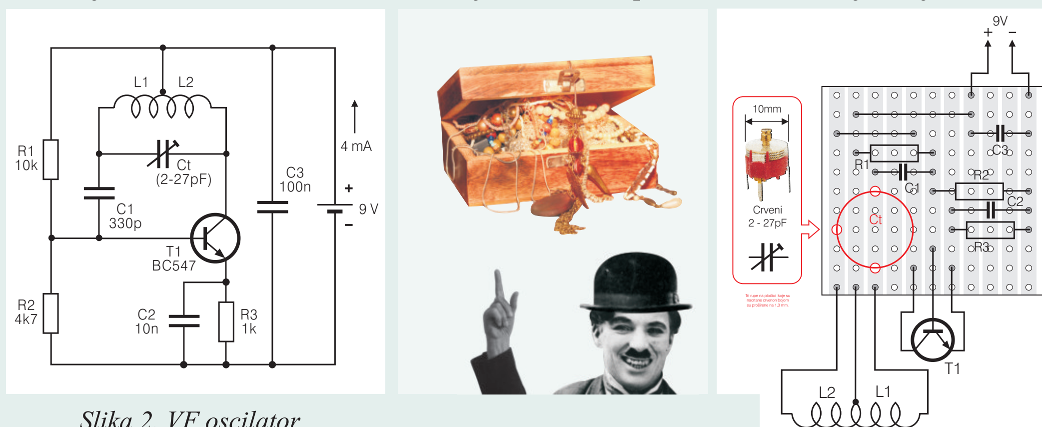
Princip rada je prikazan na slici 1. U radio-prijemnik stižu dva elektromagnetna talasa: jedan koji stvara neki radio-difuzni predajnik koji emituje na učestanosti f_S, i drugi koji stvara VF oscilator čija je učestanost f_O. Ovi talasi stvaraju u ulaznom kolu prijemnika napone koji se obrađuju u sledećim stepenima, pa se iz zvučnika čuje zvuk čija je učestanost:

$$f=f_S-f_O.$$

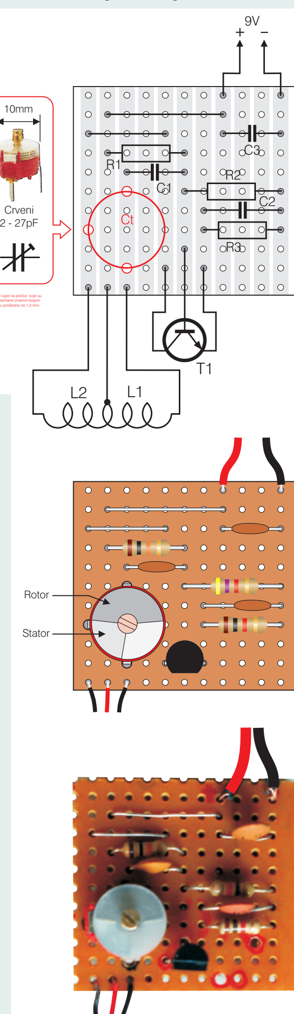


Slika 1. Princip rada detektora metala

Na primer, ako je f_S=783 kHz i f_O=780 kHz, iz zvučnika se čuje zvuk učestanosti 3 kHz. Ako, učestanost na koju je podešen radio, smanjujemo, učestanost zvuka se smanjuje, i kada se ostvari da je $f_S=f_O$ iz zvučnika se ne čuje ništa. Stručno, to se zove nulto izbijanje. Pri upotrebi uređaja, kada se kalem nađe u blizini nekog metalnog predmeta, indukvinost kalema se menja, pa se, po formuli na slici 1, menja i učestanost f_O i iz zvučnika se čuje zvuk, koji je utoliko jači i ima višu učestanost ukoliko je kalem bliži predmetu i ukoliko je ovaj veći.



Slika 2. VF oscilator



Slika 3. Praktična realizacija na univerzalnoj štampanoj pločici

Na slici 2 je električna šema Hartlejevog oscilatora. Kao i ostali oscilatori koji stvaraju sinusoidalne napone, i ovaj oscilator je pojačavač koji sam sebe pobuđuje. Bez kondenzatora C1, na slici je VF pojačavač: kada se na bazu dovede VF napon, on se pojačan javlja na oscilatornom kolu. Ali, kada je na slici i C1, deo napona sa oscilatornog kola se preko ovog kondenzatora vraća na bazu, time je ostvarena pozitivna povratna sprega i oscilator stvara VF napon, bez ikakve spoljne pobude.

Praktična realizacija oscilatora na univerzalnoj štampanoj pločici sa bakarnim trakama je prikazana na slici 3. Gore je raspored komponenata. To je pogled na stranu komponenata, bakarne trake su sa suprotne strane. U sredini je crtež, a dole fotografija. Jedina komponenta na koju treba obratiti posebnu pažnju je trimer kondezator Ct. Upotrebljen je trimer crvene boje, prečnika 10 mm, čija se kapacitivnost menja u granicama od 2 pF do 27 pF.

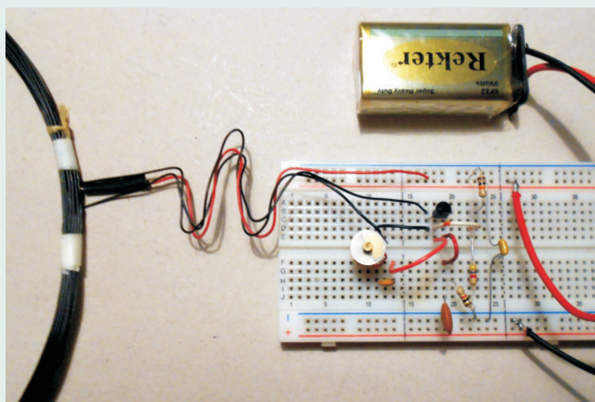
Kalem ima 22 zavojka sa izvodom na sredini. U ovom projektu je korišćena žica prečnika 0,4 mm, u PVC (plastičnoj) izolaciji. Prečnik žice i izolacija nisu kritični, moguće je koristiti i deblju i tanju žicu izolovanu na bilo koji način (lak, konac i sl.). Postupak motanja kalema na nekom sudu (šerpa, lonac,...)

prečnika 20 cm opisan je u video klipu "PE12+d Detektor metala" na JuTjubu.

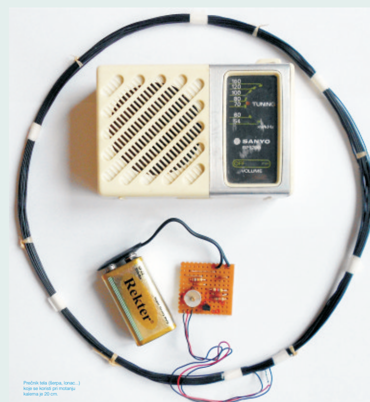
Radio-prijemnik je mali (džepni) tranzistorski radio koji ima mogućnost prijema srednjih talasa. Japanski, američki, engleski, kineski... prijemnici tog tipa nose oznaku AM. Nemci koriste MW (Mittel Welle), a Srbi ST (Srednji Talasi). Svi radio-prijemnici, uključujući i one savremene koji mogu da se kupe u radnjama, imaju AM područje i mogu da se koriste u detektoru. Ali za ovu primenu treba naći neki što manjih dimezija, kao što je penzioner SANYO na slici 5, koji sam ja koristio. On se lako montira i, što je vrlo značajno, vrlo je lagan za nošenje.

Podešavanje. Postavite klizač trimer kondenzatora u srednji položaj, pa na radiju, vrlo pažljivo, okrećite dugme za podešavanje na stanicu dok ne čujete zvuk u obliku zviždanja. Nastavite da, vrlo lagano, okrećete dugme tako da učestanost zvuka postaje sve niža i zvuk nestane. Nastavite da okrećete dugme, zvuk se javlja i njegova učestanost raste. Vrtite dugme u suprotnom smeru, učestanost se ponovo smanjuje. Kad zvuk nestane, uređaj je spreman za upotrebu. Približite kalemu neki metalni predmet i detekto će da zazviždi.

Korisno je da i pri nešto manjim i pri nešto većim vrednostima Ct ponovite postupak podešavanja i pronađete kada je uređaj najstabilniji tj. kada nema potrebe da se nulto izbijanje često podešava.



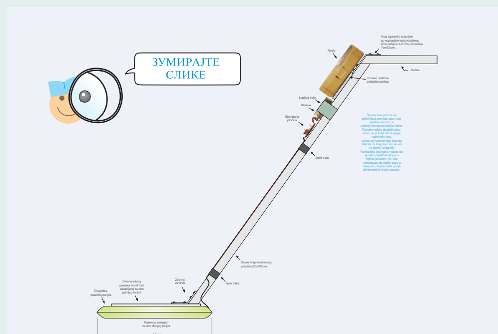
Slika 4. VF oscilator na protobordu



Slika 5. Kompletna elektronika



Slika 6. Kalem se smešta u okruglu kutiju od dva plitka plastična tanjira



Slika 7. Crtež kompletnog uređaja





Slika 8. Fotografija kompletnog uređaja



Slika 9. Radio u maloj polici od kartona (ojačanoj lepljivom trakom) koja se zalepi za štap

ISTINA O DETEKTORIMA ZLATA

Jedan američki klub tragača za zlatom pomoću detektora metala organizovao je takmičenje dvanaest članova čije se iskustvo protezalo od samo nekoliko meseci do čitavih dvadesetpet godina. Koristili su pet različitih detektora. Zadatak je bio pronaći trideset različitih predmeta sakrivenih ispod više slojeva komada kartona.

Rezultati su bili ovakvi: svi detektori su reagovali skoro na isti način ali su korisnici često pogrešno tumačili zvukove, svetla i ostale reakcije detektora. Pobednik je bio čovek sa samo jednom godinom iskustva, koji je koristio oscilator vrlo sličan onome sa slike 2. Njegov savet je bio: kopajte pri svakom oglašavanju detektora, nije uvek ispod metalni zapušač za flaše.

Krajnji zaključak je bio da sa jednostavnim, jeftinim detektorima mogu da se postignu rezultati jednaki onima sa mnogo skupljim uređajima. Važna stvar o kojoj treba voditi računa je i učestanost oscilatora. Za različite vrste tla (zemlja, pesak, vlažno, suvo...) potrebno je pronaći pravu veličinu učestanosti pri kojoj se izbegavaju efekti ruda, minerala i slično. Zbog toga se učestanosti koje se koriste u različitim detektorima metala nalaze u opsegu od 6 kHz do 150 kHz.

U vezi ovog krajnjeg zaključka, ako rešite da probate kako detektor radi na nižim učestanostima, smanjite učestanost oscilatora. Oscilator sa slike 2 radi na učestanosti između 700 i 800 kHz. Smanjenje učestanosti može da se ostvari povećanjem broja zavojaka kalema, vodeći računa da je izvod na sredini, ili/i korišćenjem trimer kondenzatora veće kapacitivnosti. Najjednostavnije je da paralelno postojećem trimeru, dodate blok kondenzator kapacitivnosti od nekoliko desetina pF pa naviše: veća kapacitivnost-niža učestanost.

Bilo gde da koristite detektor, u parku ili u nekoj šumi, pištanje će da smeta svima koji se nađu u blizini. Da bi izbegli nepotrebne rasprave i svađe, koristite slušalice.



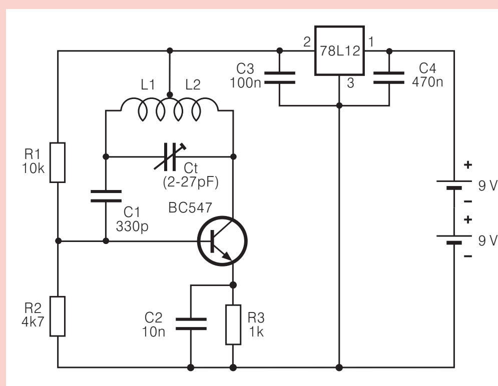
Pogljedajte šta o nađenim stvarima kaže zakon. Kljiknite na:

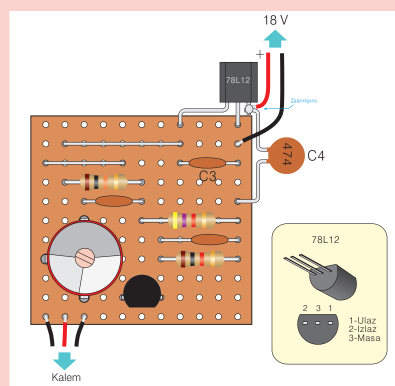
http://www.politika.rs/sr/clanak/398581/Skriveno-blago-odmah-prijaviti-policiji



Poboljšanja detektora, veći domet i stabilniji rad oscilatora, mogu da se ostvare korišćenjem donje šeme. Koriste se dve baterije od 9 V vezane na red i stabilizator napona 78L12. Dodatno povećanje stabilnosti radne tačke tranzistora, a time i učestanosti, postiže se srazmernim (za isti procenat) smanjenjem otpornosti R1 i R2.

Na desnom delu slike je prikazano kako na već popunjenu pločicu mogu da se dodaju 78L12 i C4. To nije pravo (lepo) rešenje. Bolje je da se C3 pomeri za dve rupice nadole, čime se, uz korišćenje dve neiskorišćene linije, dobija dovoljno mesta za smeštanje 78L12 i C4.





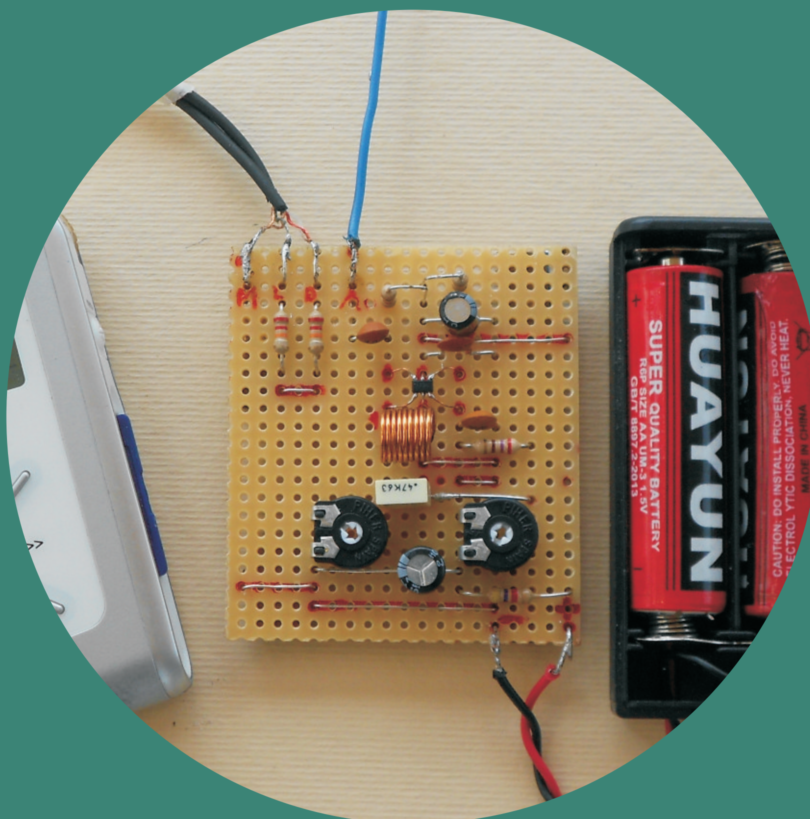
Praktična

ELEKTRONIKA 12+d

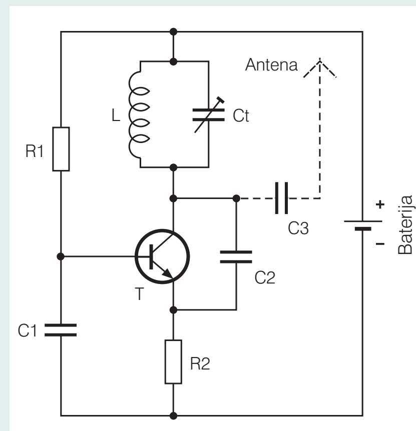
FIL.M.2016

Miomir Filipović

FM PREDAJNIK sa VCO



U knjizi PE6 - "Radio-predajnici" obrađen je veliki broj različitih FM radio-predajnika. U većini njih koristi se oscilator sa slike 1, koji svoju veliku popularnost među radio amaterima duguje jednostavnosti i niskoj ceni komponenata. Ali on ima i nedostatke: mala stabilnost učestanosti i prilično teško podešavanje na neku određenu učestanost. Zato sam rešio da ljubitelje radiotehnike obradujem jednim novim rešenjem FM radio-predajnika koji je jednostavan i jeftin, a ima stabilnu učestanost i lako se podešava. To je FM predajnik čija je šema data na slici 2.



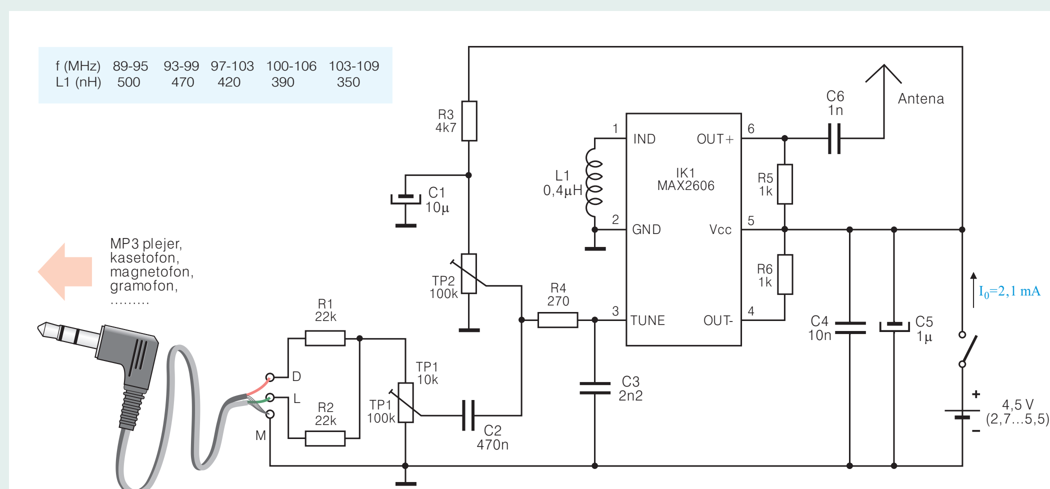
Slika 1. Oscilator FM predajnika

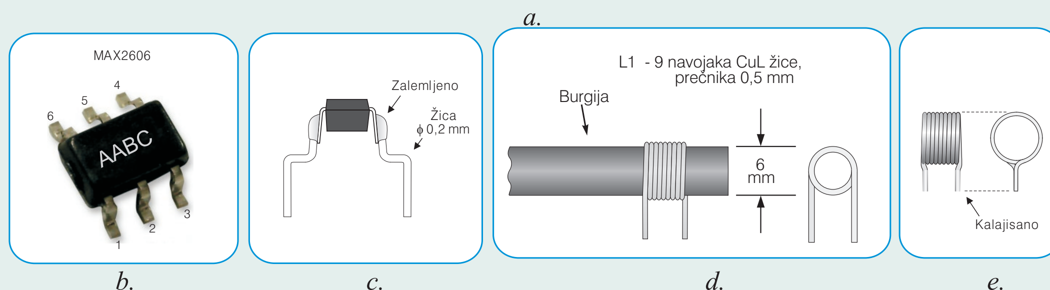
Aktivna komponenta predajnika je integrisano kolo MAX2606. U njemu su sve komponente, osim kalema L1, jednog naponom (ili naponski) kontrolisanog oscilatora (VCO - Voltage Controlled Oscillator), čija se učestanost menja promenom jednosmernog napona koji se, preko nožice 3, vodi na ugrađenu varikap diodu.

Kolo se napaja energijom iz baterije čiji napon je u opsegu od 2,7 V do 5,4 V, a mirna struja je samo I_0=2,1 mA.

Učestanost oscilatora može da se, sa kalemom odgovarajuće induktivnosti, podešava u opsegu od 70 MHz do 150 MHz. Ako se za prijem koristi radio-difuzni radio-prijemnik, tada se učestanost podešava u opsegu od 88 MHz do 108 MHz, a koristi se kalem čija je induktivnost data u tabeli na slici 1.

Signali (naponi) iz desne (D) i leve (L) slušalice MP3 plejera (ili nekog drugog izvora stereofonskog audio signala) se sabiraju pomoću kola koje obrazuju R1, R2 i TP1, pa se na TP1 dobija kompletan audio signal (L+D). On se, preko sprežnog kondenzatora C2 i NF filtra koji obrazuju R4 i C3, vodi na nožicu 3 (TUNE - podešavanje). Na istu nožicu se dovodi i jednosmerni napon sa klizača TP2. Ova dva napona se sabiraju i vode na varikap (kapacitivnu) diodu sa kojom je paralelno vezan kalem oscilatora L1. Pošto se kapacitivnost ovog paralelnog oscilatornog kola menja u skladu sa veličinom audio signala, na nožici 6 (OUT+ - izlaz) se dobija FM (frekvencijski modulisan) signal. On se, preko kondenzatora C6, vodi u emisionu antenu. Kao antena se, za sasvim male domete predajnika (do oko 6 m), koristi mali komad žice. Za nešto veće domete koristi se duža žica (oko 75 cm).





Slika 2. Mini FM radio-predajnik sa kolom MAX2606

TP2 služi za podešavanje učestanosti predajnika: podesite radio-prijemnik na neko prazno mesto na skali (ili neku slabiju radio stanicu) na učestanosti nešto malo većoj od 100 MHz, pa pomerajte klizač dok ne maskirate (ućutkate) tu stanicu ili šum, tako da se iz radio-prijemnika ništa ne čuje. Posle toga, uključite MP3 plejer i radio-prijemnik fino podesite.

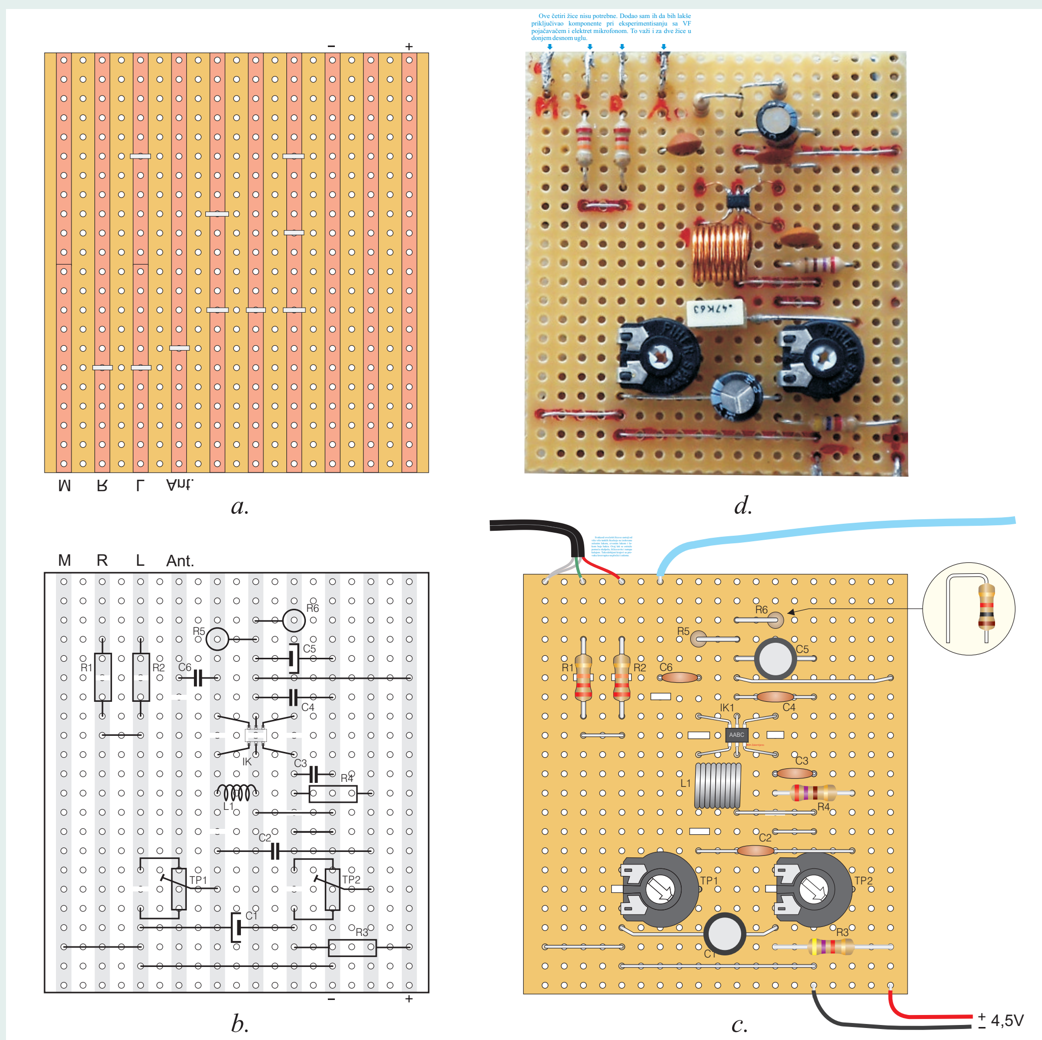
Pomoću TP1 se podešava veličina devijacije učestanosti koja ne sme da bude veća od ±75 kHz. Naravno, vi to ne možete da izmerite. Zato, kada prijemnik podesite na učestanost ovog predajnika, pomerajte klizač TP1 dok ne ostvarite najkvalitetniji prijem.

Kolo MAX2606 se proizvodi samo u pakovanju SOT23-6 pa su dimenzije plastičnog kovčega na slici 2b samo 2,9mmX1,6mm. Rešenje je da vam neki kolega koji

poseduje vrlo snažnu lupu, on nju, verovatno, zove mikroskop, i odgovarajuću lemilicu zalemi za nožice po jedan komad tanke žice (slika 2c), čije ćete krajeve da zalemite na štampanom kolu. (Meni su to obavili u firmi GENEKO mog bivšeg đaka Bojković Borisava, koji je sedeo u prvoj klupi u redu do prozora.)

Na slikama 2d i 2e prikazana je izrada kalema koji se koristi kada je učestanost predajnika oko 100 MHz.

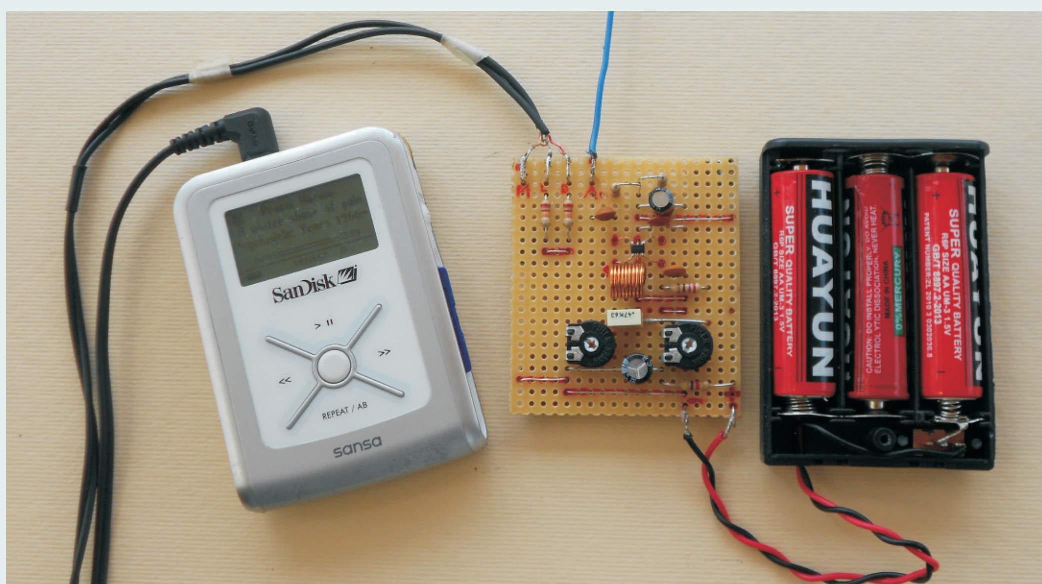
Na slici 3a je štampana pločica, pogled na stranu sa bakarnim linijama. Zapazite da je rastojanje između bakarnih traka jednako 2R, a ne 1R, što je češći slučaj. Na ovakvim pločama se lakše leme nožice komponenata jer je manja verovatnoća da se napravi slučajan spoj između susednih traka. Prekidi na bakarnim trakama se prave pomoću male, oštre



Slika 3. a-prekidi na bakarnim linijama, b-raspored komponenata i kratkospojnika, c-crtež i d-fotografija kompletirane pločice

odvrtke ili skalpela. To je vrlo lako ako prethodno oštrom burgijom od 4 mm skinete malo bakra oko rupice preko koje pravite prekid.

Slika 3b je pogled na stranu komponenata, slika 3c - crtež kompletirane pločice i slika 3d - fotografija kompletnog uređaja.



Slika 4. Radio-predajnik koji emituje muziku sa MP3 plejera

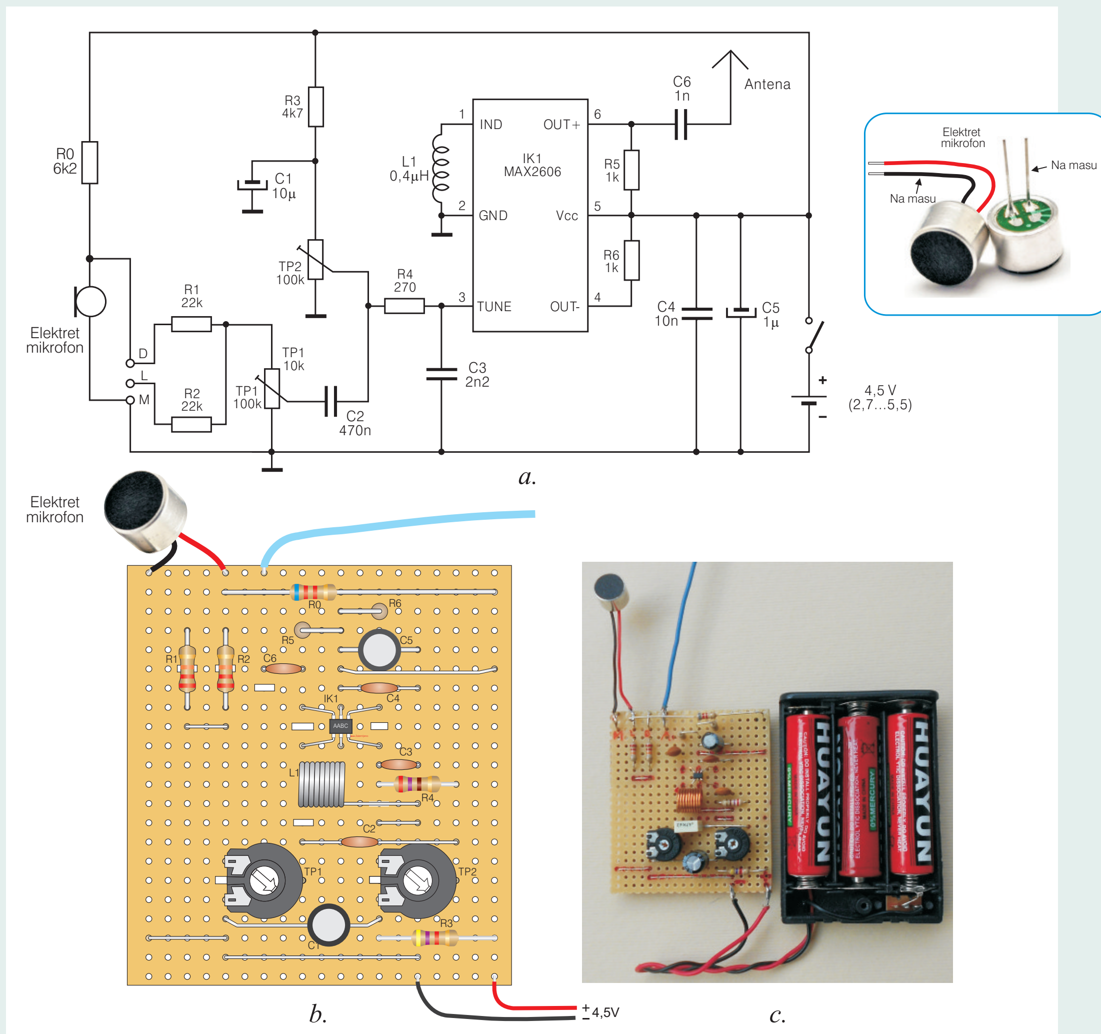
PUŠTANJE U RAD

1. Uključite FM radio (može i onaj u mobilnom telefonu) i podesite ga na neku slabiju stanicu (još bolje je na neko prazno mesto, ako postoji), koja radi na učestanosti malo većoj od 100 MHz.

2. Uključite napajanje predajnika pa, vrlo pažljivo, okrećite klizač TP2 dok ne "ućutkate" stanicu, tako da se iz radija ništa ne čuje.

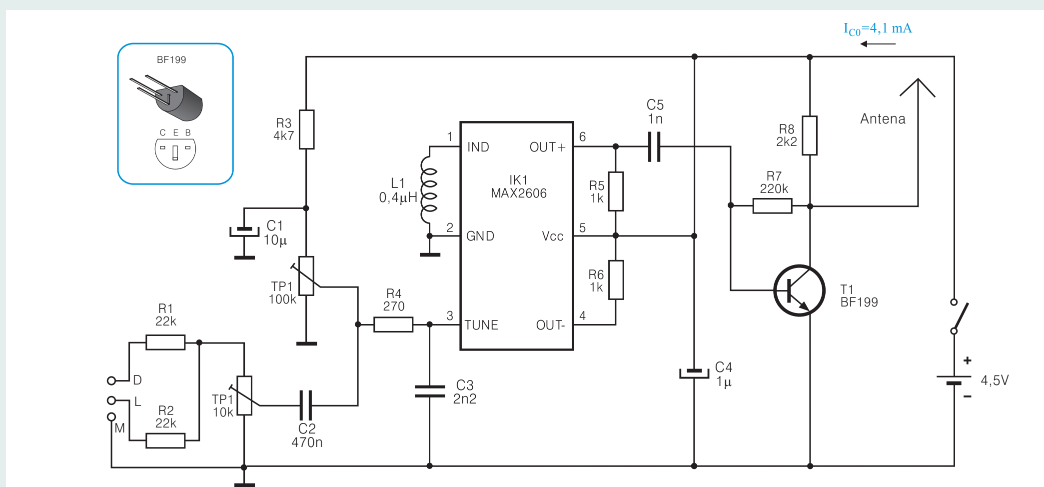
3. Uključite izvor zvuka koji želite da emitujete (na slici 4 to je MP3 plejer), pa okrećite klizač TP1 dok ne ostvarite najglasniju reprodukciju uz minimalna izobličenja.

Priključivanje mikrofona umesto MP3 plejera prikazano je na slici 5.



Slika 5. FM radio-predajnik sa mikrofonom: a-električna šema, b-štampana pločica sa komponentama, c-fotografija kompletnog uređaja

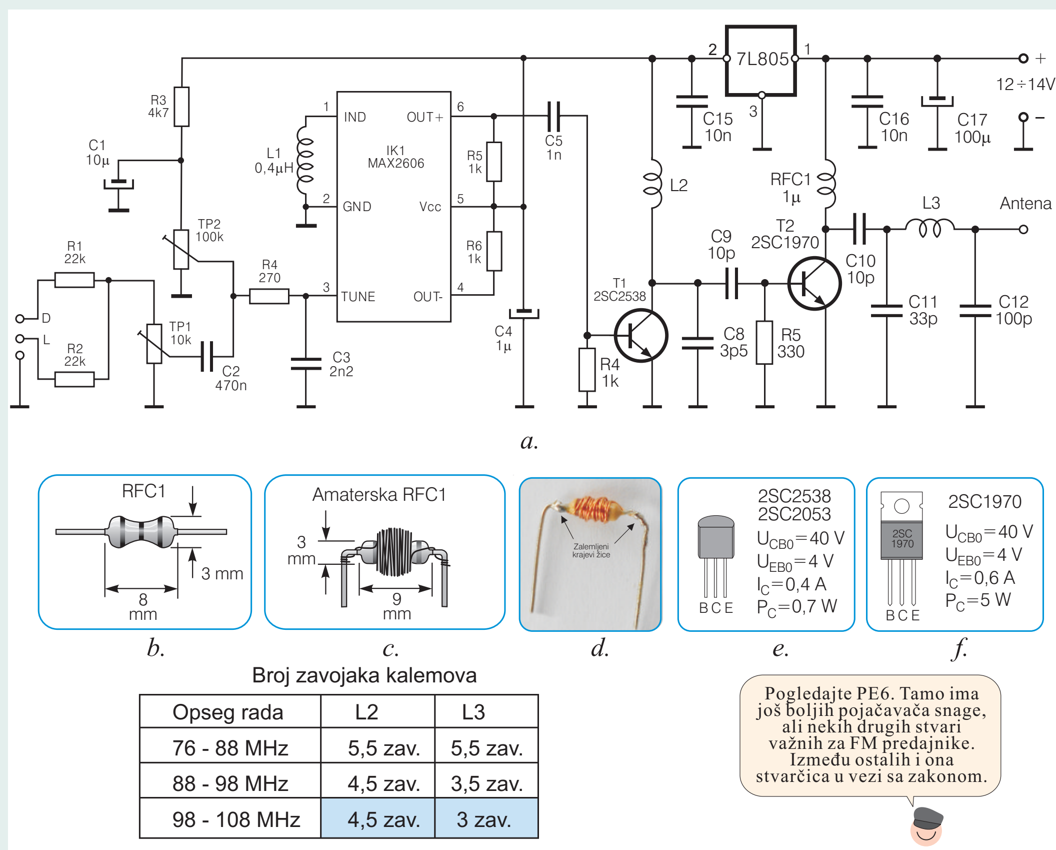
Izlazna snaga opisanih predajnika je vrlo mala pa je i domet predajnika mali. Značajno povećanje dometa može da se ostvari dodavanjem pojačavača snage. Najjednostavnije (i najlošije) je rešenje na slici 6: na mini predajnik sa slike 2 dodat je najjednostavniji pojačavač sa tranzistorom BF199.



Slika 6. Predajnik sa najjednostavnijim pojačavačem snage

Predajnik na slici 6 ima veći domet ali on nije selektivan. Poboljšanje može da se ostvari ako se umesto R8 koristi paralelno oscilatorno kolo sa kalemom L=0,4μH i trimer kondenzatorom Ct=2-20 pF. Rezonantna učestanost ovog kola treba da je jednaka učestanosti oscilatora, što se podešava pomoću trimer kondenzatora. Da bi se smanjio uticaj kapacitivnosti ruke, sa kolektorom se spaja stator, a sa plusom rotor Ct1. Još je bolje ako se rotor, umesto sa plusom, spoji sa minusom baterije.

Ipak, pravo rešenje je profesionalni pojačavač snage (T2) sa predpojačavačem (T1) na slici 8. RFC1 (Radio Frequency Choke) je VF (visokofrekventa) prigušnica čija je induktivnost 1μH. Ona može da se kupi ali može i da se napravi tako što se na otpornik od 1 MΩ /0,25W namota 25 zavojaka tanke bakarne žice izolovane lakom. Krajevi žice se zaleme za nožice otpornika.

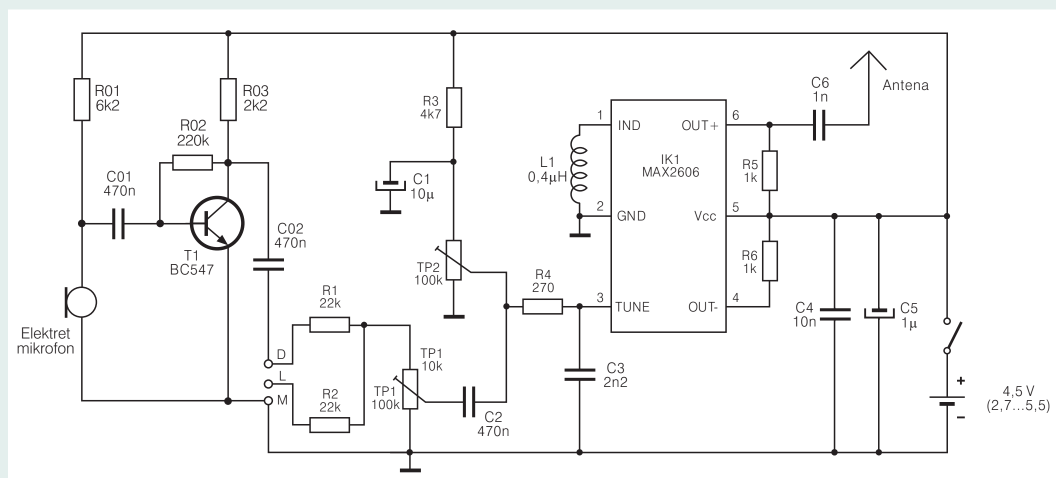


Broj zavojaka kalemova

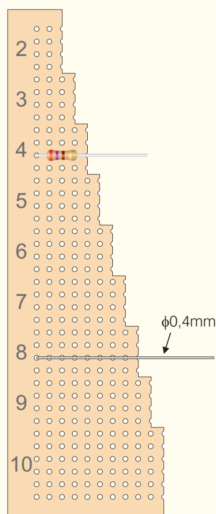
Opseg rada	L2	L3
76 - 88 MHz	5,5 zav.	5,5 zav.
88 - 98 MHz	4,5 zav.	3,5 zav.
98 - 108 MHz	4,5 zav.	3 zav.

Slika 7. FM predajnik sa VCO, selektivnim pojačavačem napona i pojačavačem snage: a-električna šema, b-fabrički izrađena VF prigušniva, c i d-VF prigušniva iz domaće radinosti, e i f-izgled i osnovne karakteristike tranzistora na osnovu kojih se traže zamene

Ako ste na YouTube-u pogledali video "PE6c FM predajnik" onda se verovatno sećate priče o Mići iz Kaluđerice koji je, dok je radio u radionici u podrumu svoje kuće, pomoću FM predajnika pratio šta se dešava u sobi, dva sprata iznad podruma, u kojoj je spavao njegov mali sin Dušan. Ako i vi imate sličan problem, recimo ako želite da pratite šta se dešava u vašem podrumu, garaži, šupi u dvorišti ili nešto slično tome, onda koristite elektret mikrofon, kao na slici 5, a, ako je potrebno dodajte i pojčavač snage. Ako je osetljivost mikrofona nedovoljna, ubacite i jedan jednostavan NF pojačavač napona, sa BC547, slika 8.



Slika 8. Mini FM predajnik sa povećanom osetljivošću na audio signal



Pri projektovanju štampane pločice vodi se računa o tzv. rasteru. To znači da rastojanja između stopica treba da budu jednaka celom broju pomnoženim sa R, gde je R=0,1"=2,54mm. O tome se vodi računa i prilikom montaže, pa se nožice komponenata kao što su otpornici i kratkospojnici savijaju tako da budu u rasteru, što se vidi na slici 3.

Ova savijanja se mnogo lakše i brže obavljaju pomoću alatke koju možeta da napravite od komada univerzalne štampane ploče prema slici levo. Početak nožice se uvuče u krajnju levu rupicu i savije pod uglom od 90 stepeni. Drugi kraje se, takođe savije pod istim uglom. Kao primeri, na slici su otpornik i kratkospojnik. Levi krajevi su provučeni kroz rupice i savijeni, desne treba saviti. U prvom slučaju rastojanje je 4R, a u drugom 8R.